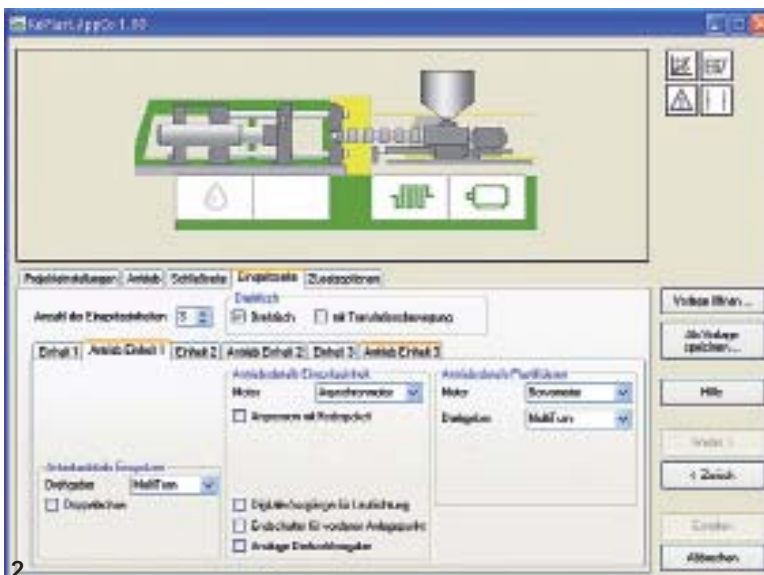




**TRENDS** Mit Kunststoffen ist es wie mit Beton: Es kommt darauf an, was man daraus macht. Und das sind Produkte in unterschiedlichsten Seriengrößen und Varianten mit immer kürzeren Lebenszyklen. Eine Herausforderung für Automatisierungskonzepte, wie man auch auf der Automatica 2010 sehen wird.

1

# Konzepte für



**1 KePlast** – das Steuerungssystem für Spritzgießmaschinen.  
**2 Während** der Entwickler die Maschine über eine Abfragematrix beschreibt, erstellt KePlast AppCo die komplette Steuerungssoftware. (Hier die Maske zur Einstellung der Schließseite.)

2

**D**urchschnittlich 225 Millionen Tonnen Thermo- und Duroplast- sowie Elastomer-Werkstoffe werden weltweit pro Jahr produziert, 20 Millionen dieser Menge allein in Deutschland; zumindest im Jahre 2008. Das bedeutete gegenüber dem Vorjahr einen Rückgang von 2,5 Prozent, bei einer Importmenge von 8,4 Millionen Tonnen. 2007 noch erwirtschafteten deutsche Produzenten, Verarbeiter und Kunststoff-Maschinenbauer insgesamt über 80 Milliarden Euro und beschäftigten nahezu 380.000 Mitarbeiter. In Deutschland entstehen aus etwa jeder dritten Tonne Kunststoff (32,4 Prozent) Verpackungen beziehungsweise die Materialien dafür, jede vierte Tonne (25,2 Prozent) wird für Anwendungen im Bauwesen verarbeitet, beispielsweise zu Dicht-, Isolier- und Installationsmaterialien, zu Bodenbeschichtungen und Zuschlagstoffen, zu Fassadenverkleidungen und Dacheindeckungen, zu Fenster- und Türrahmen, ... 9,2 Prozent der jährlichen Kunststoffproduktion findet in der Fahrzeugindustrie Verwendung, 7,4 Prozent in der Elektro-/Elektronikindustrie, 3,8 Prozent in der Möbelindustrie, 2,9 Prozent in Haushaltswaren, 2,5 Prozent in der Landwirtschaft und lediglich 1,7 Prozent in der Medizin. In der Kunststoffverarbeitung unterscheidet man drei generelle Fertigungsverfahren: Urformen, Umformen und Fügen. Um zwei Kunststoffteile dauerhaft miteinander zu ver-

binden, werden sie überwiegend verklebt oder verschweißt. Alternative Fügeverbindungen sind Nieten, Clinchen und Schrauben (lösbar). Beim Umformen werden Thermoplaste erwärmt, wodurch sie erweichen, und in eine neue Form gebracht, die sie nach dem Abkühlen beibehalten. Die so entstehenden Produkte sind vor allem Verpackungen – Joghurt- und Margarinebecher, Kleinteile-Boxen, Blister –, aber auch Hauben und Verkleidungen für den Maschinen- und Anlagenbau, für Agrar- und Baumaschinen, Flurförder- und Nutzfahrzeuge, für Kotflügel, Armaturen, Küchlschrankwände, Badewannen, Leuchten und so weiter. Urformen schließlich bezeichnet das Herstellen fester geometrischer Körper und Formteile aus Schmelzen oder Pulver durch

- Blasformen – für »Verpackungen« mit einem Fassungsvermögen zwischen 0,05 und 10.000 Liter,
- Extrudieren – für Fasern, dünne Folien, nahtlose Rohre, Schläuche, Halbzeuge,
- Kalandrieren – für dicke Folien, Vliese, Platten, Bodenbeläge,
- Rotationsformen – für Hohlkörper aller Art

mit einem Volumen von maximal 6.000 Liter, Armaturen Bretter, Maschinengehäuse, Freizeit- und Wassersportartikel,

- Schäumen – für Schaumstoffe, Polystyrol,
- Spritzgießen – für komplexe, präzise Formteile in Großserien.

Gerade dieses Verfahren zeichnet sich durch seine Variantenvielfalt aus, wobei das Thermo-



**»Erst die sichere Fehlerklassifikation bringt einen qualifizier- und quantifizierbaren Nutzen.«**

**Rudolf Krampe**

plast-Spritzgießen sowohl die Basis für alle anderen Spritzgießverfahren ist als auch das am häufigsten angewendete Kunststoff-Verarbeitungsverfahren überhaupt. Durchschnittlich 2,5 Millionen Tonnen Kunststoffe werden auf diese Weise pro Jahr in Deutschland verarbeitet – auf (geschätzt) 250.000 Spritzgießmaschinen und -anlagen. Die namhaftesten Hersteller sind Arburg, Loßberg, (geschätzt 350 Mio. Euro Umsatz in 2008), Engel Austria, Schwertberg, (591 Mio. Euro in 2008/09), Klöckner Desma Elastomer-technik, Fridingen, (60 Mio. Euro in 2007), Krauss Maffei Kunst- »

# Kunststoffe

stofftechnik, Treuchtlingen, (950 Mio. Euro in 2007) und Wittmann Kunststoffgeräte, Köttingbrunn, (250 Mio. Euro in 2007).

## Keep it simple

Die Automatisierung von Spritzgießmaschinen beginnt schon bei deren Steuerung. Darauf spezialisiert hat sich die österreichische Keba AG mit ihren branchenoptimierten Steuerungen der KePlast-Serie. Doch damit nicht genug: Der Application Composer (AppCo) und EasyMold, zwei neue Software-Tools des Linzer Unternehmens, erleichtern den Herstellern und Bedienern von Spritzgießmaschinen deren Steuerungsapplikation und richtige Parametrierung beim Werkzeugwechsel – einfach per Mausklick. Auf der Automatica 2010 wird Keba diese Hard- und

Softwarelösungen präsentieren. Dazu Dipl.-Ing. Wolfgang Windhager, Leiter Produktmanagement der Sparte Kemro Plast Machinery Automation bei Keba: »Die Bedienerfreundlichkeit beim

Programmieren und Parametrieren von Steuerungen zu erhöhen, ist seit Jahren schon eine der Hauptforderungen von Maschinenbauern und -betreibern, weil nicht nur hochqualifizierte Experten dazu in der Lage sein sollen. Aus diesem Grund haben wir unsere KePlast-Steuerungen entwickelt und die Software-Tools EasyMold und AppCo. Steuerungstechnik und Software avancieren mehr und mehr zu den Innovationstreibern im Maschinenbau.«

KePlast AppCo führt als Assistent den Maschinenbauer beim Erstellen seiner Applikation mittels Dialog durch den Konfigurationsprozess bis zum fertigen Steuerungsprogramm. Schritt für Schritt wird dabei die Maschine beschrieben, ohne irgendwelche Programm-befehle einzugeben oder auszuführen. Auch die Maschinenperipherie wird berücksichtigt, wie zum Beispiel die Euromap-Schnittstelle zur Robotik, die Fehlerüberwachung oder die Teileerkennung.

Während der Entwickler seine Beschreibung in eine vorgegebene Abfragematrix eingibt, erstellt der Assistent AppCo im Hintergrund die komplette Steuerungssoftware. Diese wird anschließend in die Maschine geladen und um die Parametersätze des Werkzeugs ergänzt. Dann ist die Spritzgießmaschine betriebsbereit. KePlast AppCo setzt lediglich voraus, dass der Anwender die Maschine und ihren Einsatzzweck kennt.

Die gesamte Konfiguration kann als Template abgelegt und für die rasche Erstellung weiterer

Maschinenvarianten verwendet werden. Zu bearbeiten sind dann lediglich jene Punkte, die sich geändert haben, beispielsweise wenn eine Spritzgießmaschine um ein Handhabungssystem erweitert wurde. Die Maschinenkonfiguration ist aber auch nach individuellen Anforderungen abänderbar, denn das Software-Tool ist offen für die kundenspezifische Adaption und Erweiterung.

Das Softwaretool KePlast EasyMold unterstützt den Maschinenbediener interaktiv bei der Ermittlung der richtigen Maschineneinstellung beim Einsatz neuer Werkzeuge. Was bisher in der Praxis nur eigens geschulten Experten vorbehalten war, kann nun jeder Maschinenbediener erfolgreich und in derselben Qualität durchführen. In fünf einfachen Schritten führt das Software-Tool den Bedie-



### »Steuerungstechnik und Software avancieren zu den Innovationstreibern im Maschinenbau.«

Wolfgang Windhager

ner sicher durch die Werkzeugabmusterung, ohne dass er dafür über spezielles Spritzgieß-Know-how verfügen muss. Das Ergebnis ist ein gültiger und reproduzierbarer Parametersatz. Zuerst ermittelt KePlast EasyMold aus der integrierten Materialdatenbank die Grundparameter, die den Richtlinien des Werkstoffherstellers entsprechen. Zusätzlich können auch eigene Werkstoffe in die Datenbank aufgenommen beziehungsweise firmeninterne

Materialbezeichnungen verwendet werden. Im nächsten Schritt erfolgt die Eingabe der Grundabmessungen des Werkstückes. Dann kann der erste Maschinenzyklus starten.

Vor geraumer Zeit genügte es Herstellern von Kunststofffolien noch zu wissen, wie viele Fehler in einer Rolle auftreten, wie helle und dunkle Defekte zu unterscheiden und wie groß die Fehler sind, um Hinweise auf die Fehlerursache zu bekommen.

### Visuelle Qualitäts- und Prozesskontrolle

Heute sind zur Erhöhung der Qualität die exakte Fehlerklassifikation für die Ursachenanalyse sowie ein umfassendes Prozessdatenma-

nagement zur Prozessoptimierung ein Muss. Und eine der Voraussetzungen dafür sind optische In-line-Inspektions- und -Messsysteme. Wie sie funktionieren, zeigt die Isra Vision Gruppe auf der kommenden Automatica.

»Eine Fertigung ohne In-line-Messsysteme ist heute kaum noch vorstellbar«, sagt Dr. Rudolf Krampe, Business Unit Manager Plastic der Isra Vision Gruppe. »Anders als Off-line-Prüflösungen liefern nur sie alle erforderlichen Daten in Echtzeit, so dass sich Fehlerquellen eliminieren lassen, bevor Qualitätsmängel an den Produkten beziehungsweise Produktionsstörungen an den Anlagen auftreten.«

Das Darmstädter Unternehmen hat hierfür eine ganze Reihe an Qualitäts- und Prozessmanagementlösungen im Portfolio. Ihre Durchgängigkeit manifestiert sich nicht nur in der Prozesskette der Folienherstellung – Extrudieren, Bedrucken, Beschichten, Konfektionieren –, sondern auch in der Materialvielfalt, für die sie sich eignen: Kunststofffilme, -folien, Vliesstoffe, Papier, Karton, Metall, bedruckte flexible Verpackungen, Faltschachteln, Etiketten, RFID-Zellen, flexible, gedruckte Schaltungen, flexible Solarzellen und so weiter.

So können die kamerabasierten Smash-Inspektionslösungen in allen Prozessstufen der Herstellung von Kunststofffolien und -filmen eingesetzt werden, um beispielsweise Probleme mit Substraten während des Extrudierens oder Beschichtens aufzuspüren, um Löcher, Verschmutzungen, Schwachstellen zu detektieren, welche die Durchlässigkeitseigenschaften beeinträchtigen, oder um Unregelmäßigkeiten in Oberflächenstrukturen und -mustern zu erkennen. Das funktioniert auch bei 0,2 Millimeter großen Fehlern und Bahngeschwindigkeiten von 1.000 Meter pro Minute. Die

### »Teilautomatisierung, Hochleistungsmontage, Vereinfachung, Kompaktheit und Wiederverwendbarkeit.«

Jochen Pfeleiderer



dabei gewonnenen Qualitätsinformationen sind direkt zur Prozessoptimierung nutzbar, um Produkte mit garantiert einwandfreier Oberflächenbeschaffenheit zu erhalten.

Rudolf Krampe: »Das Detektieren von Fehlern ist jedoch nur der erste Schritt. Erst deren sichere Klassifikation erlaubt es, Fehlervermeidungsstrategien zu entwickeln und bringt damit einen qualifizier- und quantifizierbaren Nutzen.« Optimal erfolgt die sichere Fehlerklassifikation in Echtzeit mit der selbstlernenden Software Quickteach, deren Algorith-



men das Smash-Inspektionssystem trainieren und das »Erlernen« von Fehlern auch während der laufenden Inspektion ermöglichen.

Für das Training reichen bereits wenige Fehlerbilder. Ist ein Fehler detektiert, vergleicht die Software dessen Merkmale mit denen der eintrainierten Klassen und definiert ihn basierend auf der entsprechenden Zugehörigkeit. Zu jeder Zeit während des Produktionsvorganges können neue Fehlerklassen bestimmt werden. Der Anwender selbst muss dafür nicht über tiefere Informatikkenntnisse verfügen, da das System einfach, übersichtlich und intuitiv zu bedienen ist.

Das Klassifikationssystem beschreibt exakt die Art der Fehler mit dem Ziel, Produktionsstörungen schon an der Quelle zu erkennen und abzustellen und um Trenddaten zu generieren. Als wichtiges Werkzeug für die Verbesserung der Prozesseffizienz ergänzt Data Mining das Smash-Inspektionssystem. Das Tool sammelt in einer zentralen Datenbank die Produktions- und Fehlerdaten, Trend- und Statistikanalysen und so weiter für die Prozessoptimierung. Der Anwender kann damit Analysen nach Datum und Zeit, Charge, Art des Defekts, Produkt-Typ oder Schicht durchführen und erhält so unmittelbar wertvolles Feedback für die Optimierung der Produktion in den verschiedenen Prozessstufen.

### Trends in der Fertigung

So unterschiedlich wie sich die Kunststoff verarbeitende Industrie und ihre Branchen darstellen, so differenziert sind auch deren Bedürfnisse in Bezug auf die automatisierte Montage von Funktionsbaugruppen aus Kunststoff. Letztendlich ist dabei mit ausschlaggebend, ob es sich um medizintechnische Teile, Haushaltsprodukte, Verschlüsse und Verpackungen oder Teile für die Kfz-Industrie und so weiter handelt.

**1 Der Okumat** – eine kompakte gebaute Montagezelle mit Kurvensteuerung.

Die eingesetzten Montage- und Handhabungsmodulare sind standardisiert und hochgradig wiederverwendbar.

**2 Sichere Fehlererkennung** mit Smash In-line Inspektion und Klassifikation zur Prozessoptimierung in der Produktion von Lebensmittelfolien.

»Aus unserer Sicht«, sagt Jochen Pfeleiderer, Verkaufsleiter der OKU GmbH, Winterbach, »gibt es einen Mix aus verschiedenen Trends: Teilautomatisierung, Hochleistungsmontage, Vereinfachung, Kompaktheit und hochgradige Wiederverwendbarkeit.«

Bei Produkten, die in kleineren Losgrößen, dafür aber in vielen unterschiedlichen Ausführungen anfallen, werden wieder verstärkt teilautomatische Fertigungslösungen bevorzugt. Andererseits steigt aber auch die Nachfrage nach Höchstleistungssystemen für Losgrößen von mehreren hundert Teilen pro Minute. Dies betrifft aber nur einige Bereiche wie Verschlüsse und Verpackungen und die Medizintechnik, aber nicht den Markt allgemein. OKU hat speziell für diesen Kundenkreis das Automatenkonzept QuickCell konzipiert – Montage und Prüfung im kontinuierlichen Durchlauf – die Königsklasse der Montagetechnik.

Der Trend zur Vereinfachung, also die zahlenmäßige Minimierung der Komponenten pro Funktionsbaugruppe, um die Montagestückkosten zu senken, hat in den letzten Jahren zugenommen. Verzichtet wird auch immer mehr auf kostenintensive Montageprozesse wie Ultraschall- oder Laserschweißen zugunsten mechanischer Clipverbindungen. Ebenso werden mehr Leistungsanteile in den Spritzgussprozess verlagert, indem beispielsweise zwei Komponenten zusammengehörig ge-

spritzt und bei der Montage nur noch verpresst werden. Damit spart man sich Zuführungen und den Platz für sie in der Montageanlage. Ungebrochen ist der Trend zu modularen Systemen mit hoher Wiederverwendbarkeit und kurzer Bereitstellungszeit. OKU-Anwender profitieren dabei von dem kurvengesteuerten Okumat-Maschinenkonzept, in das mittlerweile auch Linearachsen und Servomotoren eingebunden sind.

Aus diesem tausendfach bewährten Baukasten – mehr als 70 Prozent der von OKU realisierten 6.000 schlüsselfertigen Montage-lösungen bestehen daraus – werden immer wieder neue Automatenkonzepte entwickelt, die ganz gezielt auf die Bedürfnisse des Marktes abgestimmt sind. So wie die Micro-Cell für die platzsparende Kleinmontage im direkten Verbund mit einer Kunststoffspritzmaschine; natürlich immer gepaart mit OKU-Zuführtechnik. Alles zu sehen auf der Automatica 2010 in München.

[www.oku.de](http://www.oku.de)  
[www.keba.com](http://www.keba.com)  
[www.isravision.com](http://www.isravision.com)

### AUTOMATICA 2010

- wo: Neue Messe München
- wann: 08. bis 11.06. 2010, jeweils 9.00 bis 17.00 Uhr
- was: Montage- und Handhabungstechnik, Robotik, Industrielle Bildverarbeitung, Positioniersysteme, Antriebstechnik, Sensorik, Steuerungstechnik, Sicherheitstechnik, Versorgungstechnik, Software, Dienstleistungen und Dienstleister, Forschung/Technologie.
- Tickets: 1 Tag (€ 29,00), 2 Tage (€ 44,00), Dauerkarte (€ 59,00); Online-Vorverkauf: [info@automatica-munich.com](mailto:info@automatica-munich.com)

[www.automatica-munich.com](http://www.automatica-munich.com)